

SKRIPSI

Pengering Kerupuk Tenaga Gas LPG



Oleh :

**Fandri Christanto
51030013016**

**JURUSAN TEKNIK ELEKTRO
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS KATOLIK WIDYA MANDALA SURABAYA
2017**

SKRIPSI

Pengering Kerupuk Tenaga Gas LPG

Diajukan kepada Fakultas Teknik
Universitas Katolik Widya Mandala Surabaya
untuk memenuhi sebagian persyaratan
memperoleh gelar Sarjana Teknik
Jurusan Teknik Elektro



Oleh :

**Fandri Christanto
51030013016**

**JURUSAN TEKNIK ELEKTRO
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS KATOLIK WIDYA MANDALA SURABAYA
2017**

LEMBAR PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa laporan skripsi ini benar – benar merupakan hasil karya saya sendiri dan bukan merupakan hasil karya orang lain, baik sebagian maupun seluruhnya, kecuali dinyatakan dalam teks, seandainya diketahui bahwa laporan skripsi ini ternyata merupakan hasil karya orang lain, maka saya sadar dan menerima konsekuensi bahwa laporan skripsi ini tidak dapat saya gunakan sebagai syarat untuk memperoleh gelar sarjana teknik.

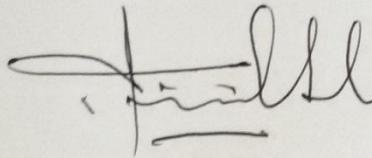
Surabaya, Juli 2017

Mahasiswa yang bersangkutan

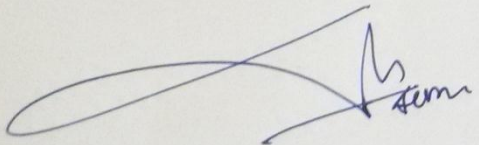


LEMBAR PERSETUJUAN

Naskah skripsi berjudul Pengering Kerupuk Tenaga Gas LPG yang ditulis oleh **Fandri Christanto/5103013016** telah disetujui dan diterima untuk diajukan ke Tim penguji

A handwritten signature in black ink, appearing to read 'Rasional Sitepu', with a horizontal line underneath.

Pembimbing I : Ir. Rasional Sitepu, M.Eng, IPM

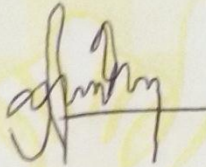
A handwritten signature in blue ink, appearing to read 'Andrew Joewono', with a horizontal line underneath.

Pembimbing II : Ir. Andrew Joewono, S.T, M.T, IPM

LEMBAR PENGESAHAN

Skripsi yang ditulis oleh **Fandri Christanto/5103013016**, telah disetujui pada tanggal 11 Juli 2017 dan dinyatakan LULUS.

Ketua Dewan Penguji



Widya Andyardja, ST., MT., Ph.D.
NIK. 511.14.0808

Mengetahui,

Dekan Fakultas Teknik

Ketua Jurusan



Ir. Suryadi Ismadji, M.T., Ph.D.

NIK. 521.93.0198



Ir. Albert Gunadhi, S.T, M.T, IPM

NIK. 511.94.0209

**LEMBAR PERSETUJUAN
PUBLIKASI KARYA ILMIAH**

Demi perkembangan ilmu pengetahuan, saya sebagai mahasiswa Universitas Katolik Widya Mandala Surabaya :

Nama : Fandri Christanto

NRP : 5103013016

Menyetujui Skripsi/Karya Ilmiah saya, dengan Judul : **“Pengering Kerupuk Tenaga Gas LPG”** untuk dipublikasikan/ ditampilkan di Internet atau media lain (*Digital Library* Perpustakaan Universitas Katolik Widya Mandala Surabaya) untuk kepentingan akademik sebatas sesuai dengan Undang-Undang Hak Cipta.

Demikian pernyataan persetujuan publikasi karya ilmiah ini saya buat dengan sebenarnya.

Surabaya, Juli 2017

Yang Menyatakan,



Fandri Christanto
5103013016

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur kepada Tuhan Yang Maha Esa atas berkat dan karunia-Nya sehingga skripsi **“Pengering Kerupuk Tenaga Gas LPG”** dapat terselesaikan. Buku skripsi ini ditulis guna memenuhi salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik di Jurusan Teknik Elektro Unika Widya Mandala Surabaya.

Pada kesempatan ini penulis mengucapkan terima kasih kepada semua pihak atas segala saran, bimbingan, dan dorongan semangat guna terselesaikannya skripsi ini. Untuk itu, penulis mengucapkan rasa terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Orang tua, yang telah membiayai, memotivasi, memfasilitasi, mendukung dan mendoakan penulis.
2. Ir. Rasional Sitepu, M.Eng, IPM dan Ir. Andrew Joewono, S.T, M.T, IPM selaku dosen pembimbing yang dengan sabar memberikan arahan dan bimbingan kepada penulis.
3. Yuliati, S.Si., MT. selaku dosen pendamping akademik yang selalu menuntun penulis dari awal hingga akhir semester serta selalu memberikan masukan yang berguna bagi penulis.
4. Tim *Equilibre* (Pandyapratita Putra, Leonard Levin, Steven Garry, dan Renata Seahan), Evangelina Virginia Hartono yang telah memberi semangat dan doa selama melakukan skripsi ini.
5. Teman-teman mahasiswa angkatan 2012, 2013, dan 2014 yang senantiasa memberikan dorongan semangat agar terselesaikannya skripsi ini.

Demikian laporan skripsi ini, semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi semua pihak yang membutuhkan. Penulis mengucapkan maaf yang

sebesar-besarnya apabila dalam pelaksanaan serta penyusunan laporan skripsi ini terdapat hal-hal yang kurang berkenan.

Surabaya, Juli 2017

Fandri Christanto

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	i
LEMBAR PERNYATAAN.....	ii
LEMBAR PERSETUJUAN.....	iii
LEMBAR PENGESAHAN.....	iv
LEMBAR PERSETUJUAN PUBLIKASI KARYA ILMIAH.....	v
KATA PENGANTAR.....	vi
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR GAMBAR.....	xi
DAFTAR TABEL.....	xiii
ABSTRAK.....	xiv
ABSTRACT.....	xv
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1. Latar Belakang.....	1
1.2. Tujuan.....	2
1.3. Perumusan Masalah.....	2
1.4. Batasan Masalah.....	2
1.5. Metodologi Penulisan.....	3
1.6. Sistematika Penulisan.....	4
BAB II TEORI PENUNJANG.....	5
2.1. Kerupuk.....	5
2.2. Proses Pengeringan Secara Konvensional.....	7
2.3. Gas LPG.....	8
2.4. Mikrokontroler Arduino Uno.....	9
2.5. Sensor DHT22.....	10
2.6. LCD Display 16x2.....	12

2.7. Blower	13
2.8. Motor Stepper.....	14
2.9. Relay.....	16
BAB III METODE PERANCANGAN ALAT	18
3.1. Perancangan Sistem.....	18
3.2. Perancangan Rangkaian Elektronika	19
3.2.1. Rangkaian <i>Power Supply</i>	19
3.2.2. Rangkaian Driver.....	21
3.2.3. Rangkaian Driver Motor Stepper	23
3.2.4. Perancangan Anatarmuka IC dan I/O	24
3.3. Konstruksi Alat.	24
3.3.1. Perancangan Desain Ruang Pengering	24
3.3.2. Perancangan Desain <i>Tray</i>	25
3.3.3. Perancangan Desain <i>Box</i> Panel.....	26
3.3.4. Perancangan Desain Sistem Pengendali	27
3.3.5. Perancangan Keseluruhan Sistem.....	27
3.4. Diagram Alir Kerja Alat	28
BAB IV PENGUKURAN DAN PENGUJIAN ALAT	31
4.1. Pengukuran Kadar Air Kerupuk (Kelembaban)	31
4.2. Pengukuran Standar Kandungan Air pada Bahan.....	34
4.3. Pengukuran Suhu dengan Tenaga Konvensional.....	35
4.4. Pengukuran Suhu pada Sensor DHT22	37
4.5. Pengukuran Kelembaban pada Sensor DHT22	40
4.6. Pengukuran Konsumsi Daya Alat.....	43
4.7. Pengujian Efisiensi Energi	44
4.8. Pengujian Pengeringan.	45

BAB V KESIMPULAN	48
DAFTAR PUSTAKA	50
LAMPIRAN 1	51
LAMPIRAN 2	54
LAMPIRAN 3	60

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1. Tampak Proses Pengukusan Adonan Kerupuk	5
Gambar 2.2. Tampak Kerupuk Kering	7
Gambar 2.3. Tampak Proses Pengeringan Secara Konvensional.....	8
Gambar 2.4. Tabung Gas LPG 3 Kg.....	9
Gambar 2.5. Arduino Uno	9
Gambar 2.6. Bentuk Fisik dan Konfigurasi Pin Sensor DHT22	11
Gambar 2.7. Display LCD 16x2	12
Gambar 2.8. Bentuk Fisik <i>Blower</i>	14
Gambar 2.9. Bentuk Fisik Motor <i>Stepper</i>	15
Gambar 2.10. Prinsip Kerja Motor <i>Stepper</i>	16
Gambar 2.11(a) Bentuk Fisik Relay	16
Gambar 2.11(b) Simbol Relay SPDT	16
Gambar 3.1. Diagram Blok Alat	18
Gambar 3.2. Rangkaian <i>Power Supply</i> 8VDC dan 12VDC.....	20
Gambar 3.3. Rangkaian <i>Power Supply</i> 3VDC.....	21
Gambar 3.4(a) Rangkaian Driver <i>Blower</i>	22
Gambar 3.4(b) Rangkaian Driver Pemantik	22
Gambar 3.5. Rangkaian Driver Motor <i>Stepper</i>	23
Gambar 3.6. Desain Ruang Pengering	25
Gambar 3.7. Desain Tray.....	26
Gambar 3.8. Desain Box Panel.....	26
Gambar 3.9. Desain Sistem Pengendali	27
Gambar 3.10. Perancangan Keseluruhan Sistem dan Airflow	27
Gambar 3.11. Diagram Alir Kerja Alat	28
Gambar 4.1. Skema Pengukuran Kadar Air pada Kerupuk	32

Gambar 4.2. Alat Ukur <i>Moisture Balance</i>	33
Gambar 4.3. Sampel Kerupuk.....	33
Gambar 4.4. Pengukuran Suhu Kerupuk dengan Tenaga Konvensional	36
Gambar 4.5. Grafik Pengukuran Suhu secara Konvensional	37
Gambar 4.6. Skema Pengukuran Kelembaban pada DHT22	38
Gambar 4.7. Grafik Perbandingan Suhu pada Sensor 1 dan Sensor 2	40
Gambar 4.8. Skema Pengukuran Kelembaban pada DHT22	40
Gambar 4.9. Grafik Perbandingan Kelembaban pada Sensor 1	42
Gambar 4.10. Grafik Perbandingan Kelembaban pada Sensor 2.....	42
Gambar 4.11. Skema Pengukuran Konsumsi Daya pada Alat Pengering...	43
Gambar 4.12(a) Konsumsi Daya Saat Kondisi Standby	44
Gambar 4.12(b) Konsumsi Daya Saat Kondisi Pemantik Aktif.....	44
Gambar 4.12(c) Konsumsi Daya Saat Kondisi Blower Aktif	44
Gambar 4.13. Skema Pengujian Pengeringan.....	45
Gambar L1.1. Pengukuran Perbandingan Suhu DHT22.....	41
Gambar L1.2. Realisasi Sistem Pengendali pada Alat.....	41
Gambar L1.3. Skema Realisasi <i>Box Panel</i> pada Alat.....	42
Gambar L1.4. Skema Realisasi Ruang Pengering pada Alat	42
Gambar L3.1. Rangkaian Keseluruhan	60

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1. Spesifikasi Board Arduino Uno	10
Tabel 2.2. Konfigurasi Pin LCD 16x2	12
Tabel 3.1. Konfigurasi Pin Arduino Uno.....	22
Tabel 4.1. Pengukuran Kadar Air pada Kerupuk.....	34
Tabel 4.2. Perbandingan Kandungan Kadar Air pada Kerupuk.....	35
Tabel 4.3. Pengukuran Suhu Kerupuk secara Konvensional	36
Tabel 4.4. Pengukuran Suhu pada Sensor DHT22.....	39
Tabel 4.5. Pengukuran Kelembaban (RH) pada Sensor DHT22.....	41
Tabel 4.6. Pengukuran Konsumsi Daya.....	43
Tabel 4.7. Pengujian Waktu Pengeringan	46

ABSTRAK

Kerupuk merupakan makanan ringan khas Indonesia yang banyak digemari oleh seluruh masyarakat. Dalam proses pembuatan kerupuk dibutuhkan proses pengeringan. Pengeringan pada dasarnya merupakan usaha untuk mengurangi kandungan air yang ada pada obyek yang dikeringkan. Metode yang bisa digunakan untuk mengeluarkan kandungan air tersebut adalah proses penguapan. Metode ini dapat berlangsung apabila obyek yang dikeringkan diberi panas. Metode penguapan yang masih digunakan hingga saat ini adalah cara konvensional yaitu dengan menggunakan sinar matahari. Namun, jika tidak ada sinar matahari atau bahkan musim penghujan tiba akan mempengaruhi kualitas kerupuk itu sendiri.

Pada skripsi ini akan dibuat sebuah sistem pengering dengan tenaga gas LPG. Sistem ini terdiri dari sebuah sensor DHT22 sebagai *input* untuk membaca nilai suhu dan nilai kelembaban udara. Mikrokontroler arduino sebagai pemroses utama yang akan mengolah *input* dari sensor suhu dan kelembaban (DHT22). *Output* berupa Sebuah *blower* yang digunakan untuk mendorong udara panas masuk ke dalam ruang dan motor *stepper* untuk membuka/tutup kran aliran gas. LPG digunakan sebagai sumber energi atau bahan bakar. Untuk mempermudah pengguna dalam mengoperasikannya, pada alat ini memiliki tombol *start/stop* yang digunakan untuk menyalakan atau mematikan alat tersebut. *Display* LCD digunakan sebagai indikator untuk menampilkan nilai suhu dan kelembaban selama alat berjalan. Alat akan berhenti secara otomatis apabila kerupuk sudah kering dan *buzzer* akan berbunyi apabila kerupuk telah kering.

Hasil pengujian dari skripsi ini, menunjukkan bahwa alat dapat *off* secara otomatis ketika ruang pengering memiliki nilai kelembaban 15%. Setelah diujikan secara keseluruhan, alat pengering mampu mengeringkan kerupuk selama 137 menit. Konsumsi daya alat sebesar 10W saat kondisi *standby* dan 71,5W saat kondisi beroperasi.

Kata Kunci : Pengering, Kerupuk, Mikrokontroler arduino

ABSTRACT

Crackers (Known as kerupuk) is one of the most favorite snack in Indonesia. Due to its production, there's one important step called the drying process. Drying process is a process to reduce the water content in the object dried, usually vaporization is used as the method. Vaporization it self will be done only if there are heat available. Nowadays, people are doing this process in a conventional way, they tend to rely on the heat of the sun to dry the crackers. However, the quality of the crackers will be effected in the rainy seasons.

In this thesis, a drying system with liquefied petroleum gas (LPG) energy machine created. This system consist of DHT22 censored as an input to detect the temperature and weather humidity. Arduino microcontroller as the main processor that will process the input from temperature and humidity censored (DHT22). A blower to drive the heat needed to the room in the machine and a stepper motor to open and closed the faucet for the gas flow as an output. LPG as the source of energy used (fuel). And to facilitate the user, there's a switch button to start and stop the machine, and a LCD display to show the temperature and weather humidity when the machine operate. This machine will be automatically stopped and buzzer will active if the crackers has dried.

The result of this test, shows that the system can turn off automatically when the drier room has a humidity level of 15%. After being tested fully, the drier is capable of drying crackers in 137 minutes. The power consumption for the system is 10W on standby and 71,5W when fully operating.

Kata Kunci : Drying, Crackers, Arduino Microcontroller